

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-298669

(43)Date of publication of application : 12.11.1996

(51)Int.Cl. H04N 9/07
H04N 1/60
H04N 1/48
H04N 9/79

(21)Application number : 08-041770

(71)Applicant : EASTMAN KODAK CO

(22)Date of filing : 28.02.1996

(72)Inventor : HAMILTON JR JOHN F
ADAMS JR JAMES E

(30)Priority

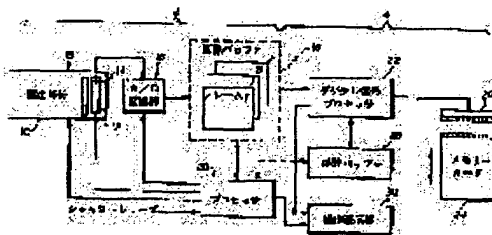
Priority number : 95 407423 Priority date : 17.03.1995 Priority country : US

(54) ADAPTIVE COLOR INTERPOLATION IN SINGLE-SENSOR COLOR ELECTRONIC CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electronic still camera device having an improved single color sensor which estimates lost picture element values in a color filter array and a memory.

SOLUTION: This electronic still camera device incorporates a memory 18 which stores digitized image signals and a processor 20 which operates together with a storing means that forms an appropriate color value lost from a photo-site position from the color value of a color which is different from that of a color value lost from the proximity of the photo-site position by interpolating an additional color value to such a photo-site position. The processor 20 contains such a structure that decides a classifier by obtaining Laplacian second order values and a gradient values in at least two image directions from the vicinity of the photo-side of the same row and same column and adds the Laplacian second order values and gradient values for selecting a preferable direction for the interpolation of the lost color value based on the classifier. Finally, this arrangement interpolates the color value lost from the vicinity of a plurality of selected color values so that the values may coincide with the preferable orientation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-298669

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 N	9/07		H 0 4 N	9/07	A
	1/60			1/40	D
	1/48			1/46	A
	9/79			9/79	G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

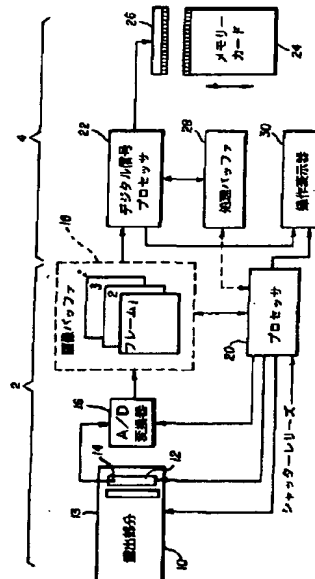
(21) 出願番号	特願平8-41770	(71) 出願人	590000846 イーストマン コダック カンパニー アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ チェスター, ステイト ストリート343
(22) 出願日	平成8年(1996)2月28日	(72) 発明者	ジョン エフ ハミルトン ジュニア アメリカ合衆国, ニューヨーク 14617, ロチェスター, オークビュー・ドライブ 2537
(31) 優先権主張番号	4 0 7 4 2 3	(72) 発明者	ジェームズ イー アダムズ ジュニア アメリカ合衆国, ニューヨーク 14624, ロチェスター, ウェスト・フォレスト・ド ライヴ 16
(32) 優先日	1995年3月17日	(74) 代理人	弁理士 伊東 忠彦 (外1名)
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

(54) 【発明の名称】 適応カラー補間単一センサカラー電子カメラ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 カラーフィルター配列での失われた画素値を推定する改善された単一のカラーセンサ及びメモリを有する電子スチルカメラ装置を提供する。

【解決手段】 装置はデジタル化された画像信号を記憶するメモリ18とフォトサイト位置に近接して失われたカラー値と異なるカラーのカラー値からそのようなフォトサイト位置に対する付加的なカラー値の補間によりフォトサイト位置から適切な失われたカラー値を形成する該記憶手段と共に動作するプロセッサ20を含む。プロセッサは同じ行と列のフォトサイトの付近から少なくとも2つの画像方向でラブラシアン2次値及び傾斜値を得て分類器を決定し、分類器に基づく失われたカラー値の補間に対する好ましい方向を選択するためにラブラシアン2次値及び傾斜値を加算する構造を含む。最終的に配置は 好ましい方向に一致するように選択された複数のカラー値の付近から失われたカラー値を補間する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも3つの別のカラー値を発生するが、各フォトサイト位置に対してカラー値は1つのみである行及び列に整列されたカラーフォトサイトを有する画像センサから得られたデジタル化された画像信号を処理する装置において、それが3つの異なるカラー値を有するように各フォトサイト位置に対するカラー値を補間する手段は、

デジタル化された画像信号を記憶する手段と；フォトサイト位置に近接して失われたカラー値と異なるカラーのカラー値からそのようなフォトサイト位置に対する付加的なカラー値の補間によりフォトサイト位置から失われた適切なカラー値を発生する該記憶手段と共に動作するプロセッサとからなり、

該プロセッサは、

同じ行と列のフォトサイトの付近から少なくとも2つの画像方向にラブラシアン2次値及び傾斜値を得る手段と；分類器を決定し、分類器に基づく失われたカラー値の補間に対する好ましい方向を選択するためにラブラシアン2次値及び傾斜値を加算する手段と；好ましい方向に一致するように選択された複数のカラー値の付近から失われたカラー値を補間する手段とからなる画像信号処理装置。

【請求項2】 少なくとも3つの別のカラー値を発生するが、各フォトサイト位置に対してカラー値は1つのみである行及び列に整列された赤、緑、青のカラーフォトサイトを有する画像センサから得られたデジタル化された画像信号を処理する装置において、それが3つの異なるカラー値を有するように各フォトサイト位置に対するカラー値を補間する手段は、

デジタル化された画像信号を記憶する手段と；フォトサイト位置に近接して失われたカラー値と異なるカラーのカラー値からそのようなフォトサイト位置に対する付加的なカラー値の補間によりフォトサイト位置から失われた適切なカラー値を発生する該記憶手段と共に動作するプロセッサとからなり、

該プロセッサは、

同じ行と列のフォトサイトの付近から少なくとも2つの画像方向でラブラシアン2次値及び傾斜値を得る手段と；分類器を決定し、分類器に基づく失われたカラー値の補間に対する好ましい方向を選択するためにラブラシアン2次値及び傾斜値を加算する手段と；好ましい方向に一致するように選択された複数のカラー値の付近から失われたカラー値を補間し、ここで同じカラーの隣接するカラー値は異なるカラー値の隣接するカラー値により平均され、補正される手段とからなる画像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 関連する出願の相互参照

James E. Adams, Jr. 及び John

F. Hamilton, Jr. により本出願と同時に出願された1995年3月17日出願の米国特許出願08/407436を参照し、その開示を参考として引用する。

【0002】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子画像に関し、より詳細には単一のカラーセンサ及びメモリを有する電子スチルカメラによる電子スチル画像に関する。

【0003】

10 【従来の技術】 電子カラー画像では通常赤、緑、青である3つのカラー面で画像データを同時に捕捉することが望ましい。3つのカラー面が結合されているときに高品質カラー画像を形成しうる。これら3つの画像の組を捕捉することは多くの方法でなされうる。電子写真でこれは赤、緑、青のフィルターにより覆われたセンサの単一の2次元配列を用いることにより達成される。このセンサの型はカラーフィルター配列又はCFAとして知られている。以下にCFAセンサ上に一般的に配列された赤(R)、緑(G)、青(B)画素を示す。

20 【0004】 カラー画像がCFAを用いて捕捉されたときに各センサ位置に対する3つのカラー値全ての推定がなされるよう赤、緑、青の値を補間する必要がある。いったん補間がなされると、各画像の要素、又は画素は3つのカラー値を有し、システムの必要に依存して種々の知られた画像処理技術により処理されうる。処理に対する理由の例は画像の鮮明化、カラー補正又はハーフトーン化をなすことである。

30 【0005】 以下にどのようにして赤、緑、青の画素がカラーフィルター配列内に配列されるかを示す。より詳細な記載はBayerの米国特許第3971065号を参照のこと。

【0006】

【数1】

```
GRGR
BGBG
GRGR
BGBG
```

【0007】

40 【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的はCFAでの失われた画素値を発生する改善された装置を提供することにある。

【0008】

50 【課題を解決するための手段】 この目的は少なくとも3つの別のカラー値を形成するが、各フォトサイト位置に対してカラー値は1つのみである行及び列に整列されたカラーフォトサイトを有する画像センサから得られたデジタル化された画像信号を処理する装置において、それが3つの異なるカラー値を有するように各フォトサイト位置に対するカラー値を補間する手段は、デジタル化さ

3

れた画像信号を記憶する手段と；フォトサイト位置に近接して失われたカラー値と異なるカラーのカラー値からそのようなフォトサイト位置に対する付加的なカラー値の補間によりフォトサイト位置から適切な失われたカラー値を形成する該記憶手段と共に動作するプロセッサとからなり、該プロセッサは、同じ行と列のフォトサイトの付近から少なくとも2つの画像方向でラブラシアン2次値及び傾斜値を得る手段と；分類器を決定し、分類器に基づく失われたカラー値の補間に対する好ましい方向を選択するためにラブラシアン2次値及び傾斜値を加算する手段と；好ましい方向に一致するように選択された複数のカラー値の付近から失われたカラー値を補間する手段とからなる画像信号処理装置により達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】カラーフィルタ配列を用いる単一センサの電子カメラはよく知られており、この記述は本発明による装置及び方法の一部を形成し、又はとより直接に協働する要素に特に関する。ここに特に示さない、又は記載されない要素は当業者により選択されうるものである。

【0010】図1及び2をまず参照するに電子スチルカメラは一般に入力部分2及び補間及び記録部分4に分割される。入力部分2は対象（図示せず）からの画像光線を画像センサ12へ導く。これも図示しないが、露出部分10はダイアフラムを介して画像光線を導く従来技術の光学系を含み、これは光学的開口を制御し、また露出時間を制御するシャッターを含む。画像の画素に対応するフォトサイトの2次元配列を含む画像センサ12は従来技術の電荷結合デバイス（CCD）であり、よく知られたライン間移動又はフレーム移動技術を用いる。画像センサ12はBayerアレイとして知られているカラーフィルタ配列（CFA）により覆われ、それは米国特許第3971065号に記載され、ここにそれを参考として引用する。Bayer構造では各カラーはフォトサイト又はセンサの画像要素（画素）を覆う。特にクロミナンスカラー（赤及び青）は輝度カラー（緑）のチェッカー盤模様の間に散在される。画像センサ12は画像光線に曝され、それによりアナログ画像電荷情報がそれぞれのフォトサイトで発生する。電荷情報は出力ダイオード14に印加され、それはそれぞれの画素に対応するアナログ画像信号に対する電荷情報に変換する。アナログ画像信号はA/D変換器16に印加され、それは各画素に対するアナログ入力信号からデジタル画像信号を形成する。デジタル信号は画像バッファ18に印加され、それは複数のスチル画像を記憶する容量を有するランダムアクセスメモリ（RAM）である。

【0011】制御プロセッサ20は一般に初期及び制御露出により（露出部分20でのダイアフラム及びシャッター（図示せず）による操作による）カメラの入力部分2を制御し、それは画像センサ12を駆動し、それから

4

の画像情報をクロッキングするのに必要な水平及び垂直クロックを発生すること及び、A/D変換器16が画像バッファ18と結合することで各信号部分を画素に関係させることを可能にすることによりなされる（制御プロセッサ20は通常システムタイミング回路と結合されたマイクロプロセッサを含む）。いったんある数のデジタル画像信号が画像バッファ18に集積されると、記憶された信号はデジタル信号プロセッサ22に印加され、これはカメラの補間及び記録部分4に対するスループット処理速度を制御する。デジタル信号プロセッサ22は補間アルゴリズムをデジタル画像信号に対して適用し、補間された信号をコネクタ26を介して従来技術の除去可能なメモリカード24に送る。

【0012】補間及び関連した処理は通常幾つかの段階で生じる故に処理アルゴリズムの中間的な生成物は処理バッファ28に記憶される（処理バッファ28はまた画像バッファ18のメモリ空間の部分として構成される）。デジタル処理の前に画像バッファ18で必要な画像信号の数は処理の型に依存して開始され、即ち開始する隣接補間に対してビデオフレームからなる画像信号の少なくとも一部分を含む信号のブロックは利用されなければならない。従ってほとんどの場合において補間は画素の必要なブロックがバッファ18に現れるとすぐに開始される。

【0013】入力部分2は補間の間はカメラの通常の動作と比例した速度で動作し、これはより多くの時間を消費し、入力速度から比較的分離されうる。露出部分10は露出要求に依存する、例えば1/1000秒と数秒の間の時間だけ画像センサ12を画像光線に対して露出する。それから画像電荷は画像センサ12でフォトサイトから掃引され、デジタルフォーマットに変換され、画像バッファ18に書き込まれる。駆動信号は制御プロセッサ20により画像センサ12へ供給され、従ってA/D変換器16及びバッファ18はそのような移動を達成するように形成される。補間及び記録部分4の処理スループット速度はデジタル信号プロセッサ22の速度により決定される。

【0014】このアーキテクチャーの一つの望ましい成果は補間及び記録部分で用いられた処理アルゴリズムはスループット速度に対するよりむしろ画像の品質保持に対して選択されることである。無論これは写真撮影間の時間に依存してユーザーに影響する連続する画像間の遅延をもたらす。それはデジタルスチルカメラは一連の連続した画像の連続撮影能力を提供すべきであると電子画像化の分野でよく知られ、理解されている故に問題である。この理由により、図1に示されるバッファ18は複数の画像の記憶を提供し、一連の画像をビデオレートで「蓄積（スタックアップ）」することを実質的に許容する。バッファの大きさはほとんどの画像撮影状況に適用されるために連続した十分な画像を保持することを確立

する。

【0015】操作表示パネル30はカメラの操作に有用な情報を表示する制御プロセッサ20に接続される。そのような情報はシャッター速度、絞り値、露出バイアス、カラーバランス（自動、タングステン、蛍光灯、昼光）、フィールド／フレーム、バッテリー低下、低照度、露出モード（絞り優先、シャッター優先）、等々の典型的な写真データを含む。更にまたカメラのこの型に独特の他の情報も表示される。例えば着脱可能メモリカード24は各記憶された画像の最初と最後を示す番地を通常含む。これは記憶された画像の数又は、残り又は残っていると推定される画像空間の数のいずれか（又は両方）を表示パネル30上に示す。

【0016】デジタル信号プロセッサ22は図2に示される補間技術により画像バッファ18に記憶される各ビデオ画像を補間する。各画素位置での失われたデータ値の補間は図2に示されるシーケンスを辿る；即ち最初に「失われた緑」画素に対する高周波数情報（即ち赤及び青画素位置）は輝度表現を改善するよう補間され、第二にカラー差情報はCFAパタンの他のカラーを形成する双線形方法により高周波数位置補間される。図2に示される例では適応補間技術が水平及び垂直端を有する画像に対するシステムの性能を最適化する輝度部分36で用いられる。「失われた緑」画素はそのまわりで垂直及び水平でのクロミナンス（赤及び青）画素位置間で確立された傾斜に依存するように水平、垂直、又は2次元のいずれかで適応的に補間される。

【0017】「失われた緑」画素を適応的に補間する第一の段階は補間方法を選択することである、この処理の詳細は図3のブロック40に示される。処理は一つは水平方向、一つは垂直方向である2つの複合画素分類器（classifier）値（ブロック50）を計算することから開始する。「画素分類器」という用語は画素情報の更なる処理についての決定をなす目的に対して計算された値を指す。「複合」という用語はカラー平面の複数性への値の依存性を示す。この場合には緑平面のラプラシアン値はどれがBayerカラーフィルタ配列でのカラーに対応するかに依存して赤又は緑平面のラプラシアン値の絶対値に加えられる。

【0018】2つの分類器値は比較され（ブロック52）、品質をテストされる。ある値が他の値より小さい類似の場合には小さい値に対応する補間方法が選択される（ブロック52）。値が等しい場合にはデフォルトの保管方法が選択される（ブロック56）。どちらの場合にはブロック40がなされる。緑（ルマ（luma））補間段階（ブロック44）は図4に示されるように2つの部分を有する。第一の部分（ブロック80）は選択された補間方法により2つの輝度（緑）値を平均する。第二の部分（ブロック82）は問題の画素がBayerカラーフィルタ配列で赤及び青フィルタにより覆わ

れるかどうかに基づく赤及び青の隣接値に基づく補正係数を加える。

【0019】赤／青（クロマ）補間は上記の緑（ルマ）補間に類似の方法で処理される。この処理の詳細は図5のブロック46に示される。処理は2つの複合画素分類器値（ブロック60）から開始し、一方は負の対角線方向、他方は正の対角線方向である。「負の対角線」という用語は勾配-1のライン（左上と右下を結ぶ）を示す。「正の対角線」という用語は勾配+1のライン（左下と右上を結ぶ）を示す。再びこれらの複合分類器は緑平面でのラプラシアンの絶対値をどちらの色が補間されるべきかにより赤又は青のいずれかを傾斜の絶対値に加えることにより見いだされる。

【0020】それから2つの分類器値は比較され（ブロック62）、品質をテストされる。一つの値が他の値より小さい同様な場合にはより小さな値に対応する補間方法が選択される（ブロック64）。値が等しいときにはデフォルトの補間方法が選択される（ブロック66）。どちらの場合にもブロック46は実行される。赤／青（クロマ）補間段階（ブロック48）は図6に示するように2つの部分を有する。最初の部分（ブロック70）ではBayerカラーフィルタ配列での画素位置に依存して赤又は青のいずれかである2つのクロミナンス値は選択された補間方法により平均化される。第二の部分（ブロック72）は緑の隣接する値に基づく補正係数を加える。

【0021】より特徴的にはBayer配列を用いた特定の例に対するデジタル信号プロセッサの動作の詳細な説明である。

緑平面補間

補間の第一のパスは緑のカラー平面に完全に位置する。Bayerカラーフィルタ配列が假定される。以下の近傍を考える。

【0022】

【数2】

$$\begin{array}{c} A1 \\ G2 \\ A3 \ G4 \ A5 \ G6 \ A7 \\ G8 \\ A9 \end{array}$$

【0023】Gxは緑画素であり、Axは赤又は青画素である（全てのAx画素は全体的な近傍で同じカラーである）。簡単化のために「クロマ」という用語を赤又は青のいずれかを意味するように用いる。以下の分類器が形成される。

【0024】

【数3】

$$\begin{array}{l} DH = I - A3 + 2A5 - A7I + IG4 - G6I \\ DV = I - A1 + 2A5 - A9I + IG2 - G8I \end{array}$$

【0025】これらの分類器はクロマデータに対するラ

ブラシアン2次項及び緑のデータに対する傾斜で構成される。そのようにしてこれらの分類器は水平(DH)及び垂直(DV)の隣接画素で現れる高空間周波数情報を*

*検知する。次に3つの予測器を形成する。

【0026】

【数4】

$$G5H = (G4 + G6) / 2 + (-A3 + 2A5 - A7) / 4$$

$$G5V = (G2 + G8) / 2 + (-A1 + 2A5 - A9) / 4$$

$$G5A = (G2 + G4 + G6 + G8) / 4 + (-A1 - A3 + 4A5 - A7 - A9) / 8$$

【0027】これらの予測器は緑データに対する算術平均及びクロマデータに対する適切にスケール化されたラブラシアン2次項で構成される。G5Hは補間に対する好ましい方向が画素近傍で水平方向にあるときに用いられる。同様にしてG5Vは補間に対する好ましい方向が画素近傍で垂直方向にあるときに用いられる。G5Aは補間に対する好ましい方向がないときに用いられる。

【0028】完全な緑補間処理は以下のように表現される。

【0029】

【数5】

IF DH < DV

THEN G5 = G5H

ELSE IF DV < DH

THEN G5 = G5V

ELSE G5 = G5A

【0030】この処理の鍵は緑及びクロマデータの両方は補間に対する好ましい方向として選択される所定の方方向に対する高空間周波数情報の最小値を示さなければならないことである。緑のデータ又はクロマデータのいずれかで大量の高空間周波数情報がなければ対応する分類器の値は暴騰する。反対にこれは補間に対して好ましい方向として選択された方向に対する尤度を減少する。

【0031】実際に緑の補間処理は計算効率に対して以下のように簡単化される。

【0032】

【数6】

IF DH <= DV

THEN G5 = G5H

ELSE G5 = G5V

【0033】この簡単化は水平及び垂直分類器の両方が等しいときに補間に対してデフォルトの好ましい方向として水平方向を決定する。水平及び垂直分類器が等しいときの典型的な画像での発生数はこの簡単化が一般に※

$$A5 = (A1 + A3 + A7 + A9) / 4 + (-G1 - G3 + 4G5 - G7 - G9) / 4$$

【0041】場合3に対する改善を説明する。以下の2つの分類器を形成する。

【0042】

【数11】

$$DN = (-G1 + 2G5 - G9) + (A1 - A9)$$

$$DP = (-G3 + 2G5 - G7) + (A3 - A7)$$

10 赤及び青(クロマ)補間

補間の第二のパスは赤及び青のカラー平面に完全に位置する。Cokの1987年2月10日に発行された米国特許第4642678号(この開示は参考として引用する)では以下に要約されるクロマ補間が開示されている。次のような近傍を考える。

【0034】

【数7】

A1 G2 A3

G4 C5 G6

A7 G8 A9

20

【0035】Gxは緑画素であり、Axは赤又は青画素であり、C5はAxと反対のカラー画素(即ちAxが赤の場合にはC5は青であり、逆もまた成り立つ)。G1からG9までの全てのGx画素は知られていると仮定され、対応するAx及びC5画素の全てと一致する。3つの場合がある。場合1はAxの最近接近傍が同じ列内にあるときである。以下の予測器が用いられる(A4が例として用いられている。)

【0036】

【数8】

$$A4 = (A1 + A7) / 2 + (-G1 + 2G4 - G7) / 2$$

【0037】場合2はAxの最近接近傍が同じ行内にあるときである。以下の予測器が用いられる(A2が例として用いられている。)

【0038】

【数9】

$$A2 = (A1 + A3) / 2 + (-G1 + 2G2 - G3) / 2$$

【0039】場合3はAxの最近接近傍が四隅にあるときである。以下の予測器が用いられる(A5が例として用いられている。)

【0040】

【数10】

【0043】これらの分類器は緑に対してはラブラシアン2次項及びクロマデータに対しては傾斜で形成される。そのようにしてこれらの分類器は負の対角線(DN)及び正の対角線(DP)方向の画素近傍に現れる高空間周波数情報を検知する。それから3つの予測器を形成する。

50

【0044】

* * 【数12】

$$A5N = (A1 + A9) / 2 + (-G1 + 2G5 - G9) / 2$$

$$A5P = (A3 + A7) / 2 + (-G3 + 2G5 - G7) / 2$$

$$A5A = (A1 + A3 + A7 + A9) / 4 + (-G1 - G3 + 4G5 - G7 - G9) / 4$$

【0045】これらの予測器はクロマデータに対する算術平均及び緑データに対する適切にスケールされたラプシアン二次項で構成される。A5Nは補間に対して好ましい向きが画素近傍で負の対角線方向にあるときに用いられる。A5Pは補間に対して好ましい向きが画素近傍で正の対角線方向にあるときに用いられる。A5Aは補間に対して好ましい向きが明らかでないときに用いられる。

【0046】完全な場合3のクロマ補間処理は以下のように表される。

【0047】

【数13】

IF DN < DP

THEN A5 = A5N

ELSE IF DP < DN

THEN A5 = A5P

ELSE A5 = A5A

【0048】この処理では緑及びクロマデータの両方は補間に対して好ましい方向として選択される所定方向に対する高空間周波数情報の最小値を示さなければならない。所定方向に対する緑データ又はクロマデータのいずれかの高空間周波数情報が大量にある場合にこれは対応する分類器の値を暴騰させる。これはまた補間に対して好ましい方向として選択されるその方向に対する尤度を減少する。

【0049】特に場合3のクロマ補間処理は計算効率に 30 対して以下のように簡単化される。

【0050】

【数14】

IF DN <= DP

THEN A5 = A5N

ELSE A5 = A5P

【0051】簡単化は負及び正の対角線分類器の両方が等しいときに補間に対するデフォルトの好ましい方向として負の対角線方向を決定することにより達成される。 40 正及び負の対角線分類器が等しいときに典型的な画像で生ずる数は非常に小さいのでこの簡単化は一般に最終的に再構成された画像の画質に与える打撃は無視しうるものである。

【0052】本発明はそれの好ましい実施例を特に参照

して詳細に説明されたが、改良及び変更は本発明の精神及び範囲内で有効である。

【0053】

【発明の効果】本発明の利点は1) 実行時間及びメモリ一記憶容量の両方で計算上効率的であり、2) 分類器を形成するためにラプシアン2次値及び傾斜値の組み合わせの使用により入力画像のアーティファクト(カラー補間)は実質的に減少することである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による補間処理を用いる電子スチルカメラのブロック図である。

【図2】本発明に関連して用いられる補間処理技術の処理方法のブロック図である。

【図3】図2での輝度補間部分の処理方法の詳細ブロック図である。

20 【図4】図2でのクロミナンス部分の処理方法のより詳細なブロック図である。

【図5】本発明による補間処理に対する処理方法のブロック図である。

【図6】本発明による補間処理に対する処理方法のブロック図である。

【符号の説明】

2 入力部分

4 記録部分

10 露出部分

12 画像センサ

14 出力ダイオード

16 A/D変換器

18 画像バッファ

20 制御プロセッサ

22 デジタル信号プロセッサ

24 着脱可能メモリカード

26 コネクタ

28 処理バッファ

30 表示パネル

36 輝度部分

38 クロマ部分

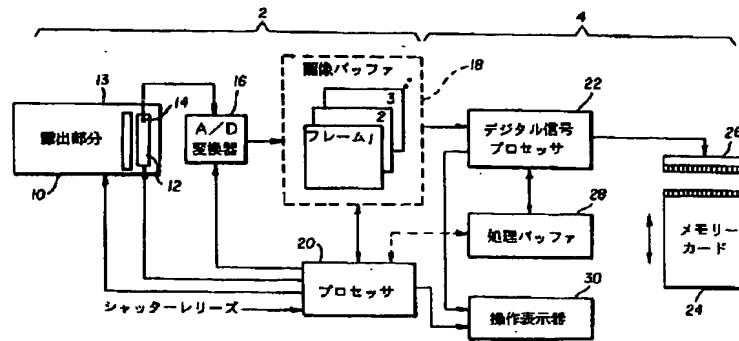
40 最良のルマ補間を選択

44 失われたルマ値を補間

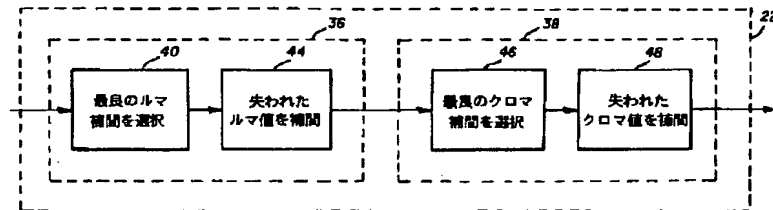
46 最良のクロマ補間を選択

48 失われたクロマ値を補間

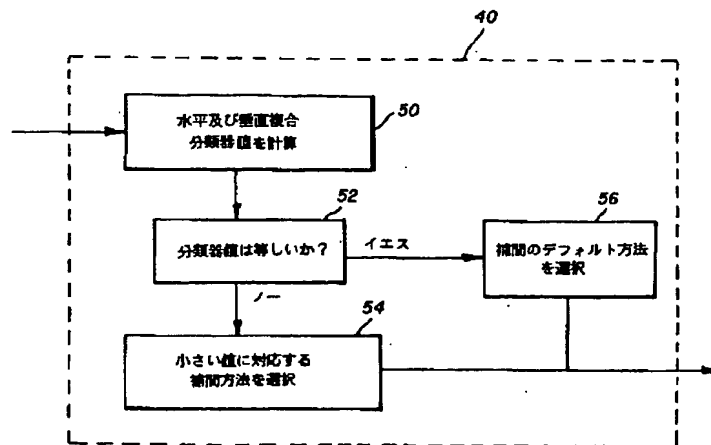
【図 1】



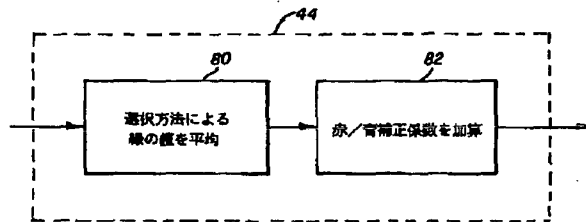
【図 2】



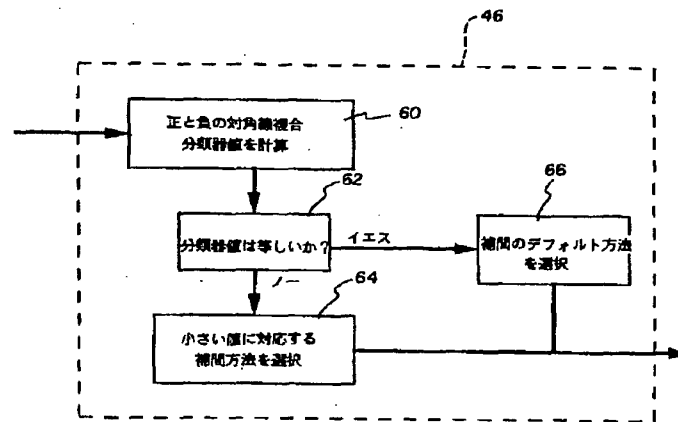
【図 3】



【図4】



【図5】



【図6】

